

HUBUNGAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI DENGAN KECEPATAN BERLARI PADA PEMAIN SEPAK BOLA

Trisia Lusiana Amir^{1*}, Bayu Mustaqim¹, Jerry Maratis²

¹Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul

²Program Studi Profesi Fisioterapis, Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul

*Email: trisia@esaunggul.ac.id (T. Lusiana Amir)

Abstrak

Tujuan : untuk mengetahui hubungan daya ledak otot tungkai dengan kecepatan berlari pada pemain sepak bola. Metode : penelitian yang digunakan adalah deskripsi kuantitatif dengan teknik korelasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni 2020 pada pemain sepak bola rekreasi dari Persatuan Sepak Bola Nanggung, Bogor. Total sampel yang digunakan sebanyak 45 orang pemain sepak bola rekreasi yang berusia 20 – 30 tahun yang diambil menggunakan *purposive random sampling*. Daya ledak otot tungkai diukur dengan *standing long jump test* dan kecepatan berlari diukur dengan menghitung jarak dan waktu tempuh (m/s). Hasil : yang diperoleh menunjukkan nilai daya ledak otot sebesar $240,33 \pm 23,16$ dan nilai kecepatan berlari sebesar $4,53 \pm 0,48$ serta hasil uji hipotesis dengan *Spearman-Rank Correlation* diperoleh nilai $p=0,007$ ($p < 0,05$) dengan $r=-0,397$ yang artinya terdapat hubungan yang bermakna antara daya ledak otot dengan kecepatan berlari dimana semakin tinggi nilai daya ledak maka semakin kecil nilai kecepatan berlari. Kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan berlari, khususnya pada pemain sepak bola.

KATA KUNCI : Daya Ledak Otot Tungkai; Kecepatan Berlari; Sepak Bola

Abstract

This study aims to determine the relationship between leg muscle explosive power and running speed in football players. The research method used is a quantitative description with correlation techniques. This research was conducted in June 2020 on recreational football players from the Nanggung Football Association, Bogor. The total sample used was 45 recreational soccer players, aged 20-30 years who were taken using purposive random sampling. The explosive power of the leg muscles is measured by standing long jump test and running speed is measured by calculating the distance and travel time (m / s). The results obtained showed that the muscle explosive power value was 240.33 ± 23.16 and the running speed value was 4.53 ± 0.48 and the results of the hypothesis test with the Spearman-Rank Correlation obtained p value = 0.007 ($p < 0.05$) with $r = -0.397$ which means that there is a relationship between the explosive power of the autok and the running speed where the higher the explosive power value, the smaller the running speed value. So it can be concluded that there is a significant relationship between the explosive power of the leg muscles and running speed, especially in football players.

KEYWORDS : Explosive Power; Running Speed; Football

Pendahuluan

Meningkatnya teknologi pada zaman modern saat ini, dapat memberikan kemudahan pada semua aktivitas manusia. Namun hal ini dapat menjadi ancaman juga, karena dapat membuat manusia menjadi kurang bergerak. Sehingga aktivitas fisik menjadi berkurang dan akan menimbulkan banyak masalah kesehatan. Padahal dengan melakukan aktivitas fisik, manusia dapat membuat tubuh menjadi lebih bugar dan sehat.

Sehat menurut World Health Organization adalah suatu keadaan sejahtera yang meliputi fisik, mental dan sosial yang tidak hanya bebas dari penyakit atau kecacatan. Sedangkan menurut batasan ilmiah, sehat atau kesehatan sebagaimana telah dirumuskan dalam Undang-Undang Kesehatan No. 36 Tahun 2009 diartikan sebagai keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis (UU RI No. 36, 2009).

Seseorang dapat melakukan banyak cara untuk memperoleh kesehatan dan kebugaran fisik, salah satunya dengan berolahraga. Olahraga merupakan suatu kebutuhan tersendiri bagi kehidupan manusia kapan pun dan di mana pun. Olahraga juga merupakan suatu aktivitas fisik yang memiliki tujuan tertentu dan dilakukan dengan aturan-aturan tertentu secara sistematis, seperti adanya aturan waktu, target denyut nadi, jumlah pengulangan gerakan dan lain-lain dan bersifat overload.

Berdasarkan penjelasan di atas, olahraga sangat penting untuk dapat memperoleh kesehatan dan kebugaran fisik bagi setiap manusia untuk menunjang kegiatan mereka sehari-hari. Selain itu, olahraga juga dapat dijadikan sebagai pengembangan prestasi baik individu ataupun kelompok. Salah satu contoh olahraga saat ini adalah sepak bola.

Sepak bola merupakan jenis olahraga fisik yang secara menyeluruh melibatkan seluruh anggota badan serta kemampuan intelektual dan dengan intensitas permainan yang sangat tinggi. Hal ini karena dalam permainan sepakbola seorang pemain selain mampu bergerak dengan cepat dan tepat, harus mampu menentukan sikap secara tepat dan cepat. Pada sepak bola ini terdapat beberapa gerakan yaitu lari (running), menendang (kicking), menyundul bola (Heading), menggiring bola (drible), dan menahan bola (tripping). Untuk melakukan gerakan - gerakan tersebut, harus ditunjang juga dengan kekuatan otot - otot yang baik pula. Menurut Larruskain (2017), para pemain pria memiliki 20% - 40% insiden cedera lebih tinggi dibandingkan dengan pemain wanita dengan tingkat cedera serupa. Menurut Australian Rules Football cedera paling banyak terjadi pada knee, ankle, dan hamstring, dengan angka presentase cedera hamstring menurut American football lebih dari 40% (Rogan *et al.*, 2013). Oleh sebab itu dengan banyaknya cedera yang terjadi pada pemain sepak bola, penting untuk menjaga kemampuan fisik yang baik sehingga didapat performa yang baik bagi pemain serta mencegah dari terjadinya resiko cedera yang besar.

Pada sepak bola, otot memiliki peran yang cukup penting dalam melakukan banyak kegiatan, dengan performa otot yang baik maka akan memperoleh kemenangan yang tinggi. Salah satunya daya ledak otot tungkai yang memiliki fungsi sebagai fase awal ketika pemain sepak bola ingin melakukan akselerasi serta melakukan sprint untuk mengejar bola ataupun mempertahankan bola.

Daya ledak otot tungkai merupakan kemampuan otot tungkai dalam melakukan aktivitas secara cepat dan kuat sehingga menghasilkan tenaga maksimal. Fungsi daya ledak otot tungkai terlihat jelas dalam permainan sepak bola (Maliki *et al.*, 2017). Otot tungkai adalah komponen yang harus di latih untuk daya ledak itu sendiri. Kekuatan daya ledak adalah kemampuan yang bervariasi sesuai dengan rasio antara kecepatan dan kekuatan yang dikembangkan oleh kelompok otot tertentu. Tentang sepak bola, kekuatan ledakan sangat relevan dengan kapasitas fisik, seperti yang dilakukan oleh atlet dengan intensitas tinggi (De Salles *et al.*, 2012). Daya ledak otot tungkai memiliki peran yang penting untuk menambah kecepatan lari pada pemain sepak bola. Hal ini karena daya ledak otot merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan untuk memperoleh kecepatan lari yang baik.

Kecepatan lari adalah kemampuan untuk melakukan gerakan lompatan ke depan secara berturut-turut untuk menempuh suatu jarak dalam waktu sesingkat mungkin. Kecepatan lari penting bagi pemain sepak bola, karena kecepatan lari dibutuhkan baik pada saat mengontrol bola ataupun pergerakan tanpa bola, dan biasanya kecepatan lari juga dibutuhkan pada saat pemain menerima umpan jauh, umpan terobosan, melakukan akselerasi ke dalam pertahanan lawan ataupun menghalau lawan ketika melakukan serangan balik.

Berdasarkan penjelasan di atas terlihat bahwa, sepak bola memerlukan banyak sekali keterampilan dan teknik terutama kecepatan dan daya ledak otot untuk melakukan pertahanan atau penyerangan. Oleh sebab itu penulis tertarik untuk mengkaji hubungan daya ledak otot tungkai dengan kecepatan berlari pada pemain sepak bola.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan tipe studi korelasi. Studi korelasi merupakan penelitian yang dilakukan untuk menentukan keterkaitan diantara 2 variabel. Adapun yang dijadikan populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pemain sepak bola yang berada di Bogor dengan total sampel sebanyak 45 orang. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan cara *purposive random sampling* dimana sampel yang diambil akan representatif jika sesuai dengan kriteria pengambilan sampel yang telah ditentukan dan diambil secara acak dari populasi.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

A. Deskripsi Data

1. Hasil Pengukuran Variabel Penelitian

a. Daya Ledak Otot Tungkai

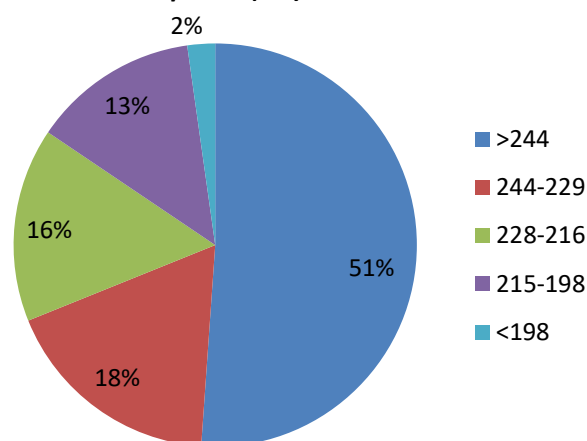
Tabel 1. Data Normatif Standing Long Jump Test (cm)

Putra	Kategori
> 244	Excellent
229-244	Above average
216-228	Average
198-215	Below average
< 198	Poor

Sumber: Hede *et al.*, 2011

Pada data pengukuran daya ledak otot tungkai dapat dilihat dari nilai standing long jump test. Nilai standing long jump test terbanyak pada rentang >244 cm dengan jumlah sampel sebanyak 23 orang (51%). Nilai standing long jump test terbanyak selanjutnya pada rentang 229-244 cm dengan jumlah sampel sebanyak 8 orang (18%). Nilai standing long jump test selanjutnya pada rentang 216-228 cm dengan jumlah sampel sebanyak 7 orang (16%). Kemudian pada rentang 198-215 cm dengan jumlah sampel sebanyak 6 orang (13%), serta yang terakhir pada rentang <198 cm dengan jumlah sampel sebanyak 1 orang (2%).

Nilai Daya Ledak Otot Tungkai dengan *Standing Long Jump Test (cm)*



Grafik 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Nilai Daya Ledak Otot Tungkai dengan *Standing Long Jump Test*

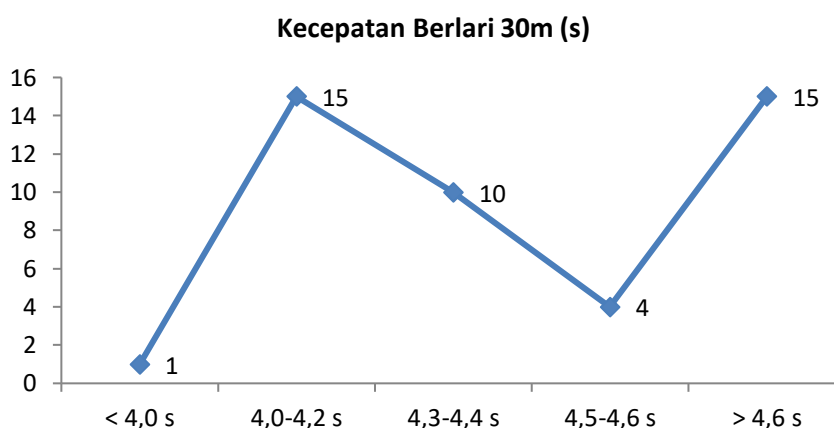
b. Kecepatan Berlari

Tabel 2. Data Normatif 30 m *Run Test* (detik)

Gender	Excellent	Above average	Average	Below average	Poor
Male	< 4.0	4.0 - 4.2	4.3 - 4.4	4.5 - 4.6	> 4.6
Famale	< 4.5	4.5 - 4.6	4.7 - 4.8	4.9 - 5.0	> 5.0

Sumber: Davis, B. *et al.*, 2000

Pada data kecepatan berlari 30m dengan menggunakan satuan waktu yang akan disajikan dengan grafik 4.5, data terbanyak didapatkan dengan rentang waktu 4,0-4,2 s dan >4,6 s masing-masing sampel sebanyak 15 orang. Data terbanyak selanjutnya didapatkan dengan rentang waktu 4,3- 4,4 s sebanyak 10 orang. Data selanjutnya didapatkan dengan rentang waktu 4,5-4,6 s sebanyak 4 orang dan terakhir data didapatkan dengan rentang waktu <4,0 sebanyak 1 orang.



Grafik 2. Distribusi Sampel Berdasarkan Kecepatan Berlari 30m

B. Uji Prasyarat (Normalitas)

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Test

Variabel	<i>p</i> value	Keterangan
Daya Ledak Otot Tungkai	0,200	Normal
Kecepatan Berlari	0,001	Tidak Normal

Pada pengujian normalitas data variabel penelitian, didapatkan hasil olah data dari variabel bebas yaitu kecepatan berlari dengan nilai *p* sebesar 0,001 yang berarti $p < 0,05$ atau data tidak terdistribusi normal. Sedangkan, pada variabel terikat yaitu daya ledak otot tungkai didapatkan nilai *p* sebesar 0,200 yang berarti $p > 0,05$ atau data terdistribusi normal. Karena hasil dari salah satu variabel tidak normal maka dapat ditarik kesimpulan bahwa uji hipotesis dalam penelitian ini merupakan uji non parametrik menggunakan uji korelasi Spearman-Rank correlation.

C. Pengujian Hipotesis

Tabel 4. Hasil Uji Spearman-Rank correlation

Variabel	Kecepatan Berlari 30m	
Daya Ledak Otot Tungkai	<i>r</i>	-0,397
	<i>p</i>	0,007
	<i>n</i>	45

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa berdasarkan hasil uji korelasi Spearman-Rank correlation didapatkan nilai $p = 0,007$ dimana $p < \text{nilai } \alpha (0,05)$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan berlari pada pemain sepak bola di Persatuan Sepak Bola Nanggung, Bogor. Kekuatan korelasi (*r*) yang didapat adalah -0,397 maka dapat diartikan, semakin besar daya ledak otot tungkai maka semakin kecil waktu pada kecepatan berlari.

D. Pembahasan

Dalam serangkaian uji, baik uji normalitas data, dan uji hipotesis telah dilakukan. Uji normalitas data pada penelitian kali ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Test yang dimana didapat hasil data tidak terdistribusi normal. Pengujian hipotesa menggunakan uji Spearman-Rank correlation, mendapatkan hasil bahwa hubungan antara variabel daya ledak otot tungkai dengan kecepatan berlari memiliki hubungan yang bermakna dengan nilai $p = 0,007$ ($p < 0,05$) yang artinya daya ledak otot tungkai mempengaruhi kecepatan berlari pada pemain sepak bola rekreasi di Persatuan Sepak Bola Nanggung, Bogor. Hal ini dikarenakan kecepatan berlari dibutuhkan para pemain ketika ingin mengambil bola, membawa bola atau pun melewati lawan, sehingga penting untuk para pemain memiliki daya ledak otot yang baik. Daya ledak otot merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan kontraksi otot yang sangat tinggi dalam waktu yang singkat (Artero *et al.*, 2011). Dalam penelitian ini ada beberapa faktor yang juga dapat mempengaruhi hubungan kedua variabel tersebut yaitu usia dan IMT.

Sampel pada penelitian ini merupakan sampel dalam masa usia produktif bagi seorang pemain sepak bola, biasanya usia produktif dalam pemain sepak bola yaitu dengan rentang 20-30 tahun. Pada awal usia 20an fungsi dari fisiologis dari tubuh mendekati masa puncak dan akan mengalami penurunan pada usia mendekati 30an (Dendir, 2016). Karena umumnya pada rentang usia tersebut sudah memiliki pengalaman yang baik serta fungsi dari fisiologis tubuh sudah dalam keadaan optimal, sehingga dalam permainan sepak bola yang menuntut fisik dan ketahanan tubuh yang baik akan lebih efektif dan efisien. Hal ini juga dikemukakan oleh Al Haddad (2015) seiring berjalannya usia kecepatan lari juga akan meningkat di banding usia yang lebih muda. Pada nilai rata-rata IMT dalam penelitian ini masuk ke dalam kategori

normal, yang dimana ketika para pemain memiliki nilai rata-rata IMT normal akan membentuk tubuh yang proporsional sehingga hal ini bisa mendukung untuk menghasilkan hubungan yang bermakna. Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Mawardi (2019), yang melihat hubungan antara IMT dengan kecepatan lari 60 m yang dilakukan pada pemain futsal, dimana dalam penelitian tersebut mayoritas IMT masuk kedalam kategori normal yang memungkinkan dapat memberikan pengaruh besar pada penelitian.

Hasil olah data lainnya mendapatkan nilai hubungan dengan kategori lemah, serta arah korelasi yang negatif ($r = -0,397$). Hal ini bisa dikarenakan saat berlari banyak komponen yang perlu di perhatikan selain dari pada daya ledak otot tungkai. Pada beberapa studi menyatakan bahwa ketika pemain sepak bola berlari banyak aspek yang perlu diperhatikan seperti kekuatan otot, fleksibilitas otot, biomekanik, kontrol postural, posisi bermain, lingkungan.

Kekuatan otot ekstemitas bawah sangat diperlukan ketika pemain ingin memperoleh kecepatan lari yang maksimal. Terdapat penelitian yang menyebutkan bahwa otot yang memiliki efek signifikan pada saat tubuh ke atas dan ke depan untuk melakukan akselerasi dihasilkan oleh soleus, gastrocnemius, quadriceps, hamstring, gluteus (Hamner & Delp, 2013). Ketika pemain mengalami tightness atau pemendekan pada otot tungkai menyebabkan fleksibilitas dari otot akan terganggu sehingga pemain mengalami kesulitan ketika kontraksi awal saat berlari. Kurangnya fleksibilitas pada otot mempengaruhi kualitas dari pergerakan sendi untuk melakukan gerakan fungsional secara baik dan benar, serta mengubah gerakan kinetik ketika berlari (Muyor, 2017).

Terdapat penelitian yang menyebutkan bahwa biomekanik juga dapat mempengaruhi dari kecepatan lari pemain (Mendez-Villanueva *et al.*, 2011), karena biomekanik memungkinkan para pemain dapat melakukan kerjanya dengan efektif dan efisien sehingga memungkinkan para pemain dapat berlari dengan maksimal. Selain itu kontrol postural juga dapat berpengaruh dalam kecepatan berlari, terutama kontrol dari spine.

Pada sepak bola posisi bermain sangat berpengaruh terhadap kecepatan berlari. Dikarenakan setiap pemain memiliki tugasnya masing-masing dalam posisi tersebut, sehingga ketahanan fisik serta keterampilannya juga akan berbeda. Beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa pemain yang berposisi sebagai gelandang sayap kemungkinan memperoleh 17% lebih besar dari pemain lain (Al Haddad *et al.*, 2015). Hisdal *et al.*, (2013) juga menyebutkan pemain yang memiliki nilai sprint baik yaitu pemain dengan posisi bermain sebagai gelandang sayap dan bek sayap. Dalam penelitian ini kebanyakan sampel berposisi sebagai bek, walaupun (Hisdal *et al.*, 2013) menyebutkan bek sayap. Namun dalam penelitian ini belum membagi posisi bek secara spesifik yang memungkinkan hasil korelasi menjadi lemah.

Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kecepatan berlari yaitu lingkungan seperti kondisi lapangan dan kecepatan angin. Kondisi lapangan pada penelitian merupakan lapangan yang sebagian besar berkontur tanah sehingga dapat menyebabkan daya rekat sepatu dengan tanah menjadi lebih licin. Kemudian karena penelitian ini dilakukan di lapangan terbuka dan luas maka arah dan terpaan angin menjadi lebih tinggi yang akan memungkinkan berpengaruh terhadap hasil pada penelitian ini.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa daya ledak otot tungkai dapat mempengaruhi dengan kecepatan berlari pada pemain sepak bola walaupun dengan tingkat korelasi yang lemah. Terlepas dari kenyataan bahwa faktor-faktor lain yang terkait dengan kecepatan berlari tidak dianalisis dalam penelitian ini, hasil penelitian ini menunjukkan untuk mengembangkan atau menganalisis faktor-faktor lain terkait hal lainnya. Namun harus diakui bahwa daya ledak otot tungkai memiliki hubungan dengan kecepatan berlari pada pemain sepak bola.

Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan berlari pada pemain sepak bola.

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu: 1). Dikarenakan sampel penelitian ini merupakan pemain sepak bola rekreasi, alangkah lebih baik di penelitian selanjutnya merupakan pemain sepak bola elit atlet. 2). Untuk penelitian selanjutnya disarankan mengukur juga kekuatan otot dan fleksibilitas otot agar hasil lebih optimal. 3). Peneliti harus lebih mengontrol dan mengawasi setiap tes dan pengukuran yang dilakukan. 4). Untuk memperhatikan jenis lapangan agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Haddad, H., Simpson, B. M., Buchheit, M., Di Salvo, V., & Mendez-Villanueva, A. (2015). *Peak Match Speed and Maximal Sprinting Speed in Young Soccer Players: Effect of Age and Playing Position*. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(7), 888–896. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0539>.
- Antos et al., (2015). *Reability and Validity of Tests to Assess Lower-Body Muscular Power in Children*. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29(8)/2277–2285.
- Artero, E. G., Espaa-Romero, V., Castro-Piero, J., Ortega, F. B., Suni, J., Castillo-Garzon, M. J., & Ruiz, J. R. (2011). *Reliability of Field-Based Fitness Tests in Youth*. *International Journal of Sports Medicine*, 32(3), 159–169. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1268488>.
- Baguet, A., Everaert, I., Hespel, P., Petrovic, M., Achten, E., & Derave, W. (2011). *A New Method For Non-Invasive Estimation of Human Muscle Fiber Type Composition*. *PLoS ONE*, 6(7), 1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021956>.
- Cahyo. (2012). *Pengaruh Latihan Lompat Kijang Terhadap Kecepatan Lari*. *JSSF (Journal of Sport Science and Fitness)*, 1(1).
- Davis B. et al., (2000). *Physical Education and The Study of Sport*. 4th ed. London : Harcourt Publishers. p. 12.
- De Salles, P., Vasconcellos, F., De Salles, G., Fonseca, R., & Dantas, E. (2012). *Validity and Reproducibility of The Sargent Jump Test in The Assessment of Explosive Strength in Soccer Players*. *Journal of Human Kinetics*, 33(1), 115–121. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0050-4>.
- Dendir, S. (2016). *When Do Soccer Players Peak? A Note*. *Journal of Sports Analytics*, 2(2), 89–105. <https://doi.org/10.3233/jsa-160021>.
- Dorn, T. W., Schache, A. G., & Pandy, M. G. (2012). *Muscular Strategy Shift in Human Running: Dependence of Running Speed on Hip and Ankle Muscle Performance*. *Journal of Experimental Biology*, 215(11), 1944–1956. <https://doi.org/10.1242/jeb.064527>.
- Gallow, A., & Heiderscheit, B. (2016). *Clinical Aspects of Running Gait Analysis*. *Endurance Sports Medicine*, 201–213. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32982-6>.
- Hamner, S. R., & Delp, S. L. (2013). *Muscle Contributions to Fore-Aft and Vertical Body Mass Center Accelerations Over a Range of Running Speeds*. *Journal of Biomechanics*, 46(4), 780–787. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2012.11.024>.
- Hamner, S. R., Seth, A., & Delp, S. L. (2010). *Muscle Contributions to Propulsion and Support During Running*. *Journal of Biomechanics*, 43(14), 2709–2716. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2010.06.025>.
- Hede, C. et al. (2011). *PE Senior Physical Education For Queensland*. UK: Oxford University Press. p. 178-179.
- Hisdal, J., Seiler, S., Federation, N. O., & Sciences, S. (2013). *The Role and Development of Sprinting Speed in Soccer Authors: International Journal of Sports Physiology and Performance*, 432–441.
- Hrysomallis, C. (2013). *Injury Incidence , Risk Factors and Prevention in Australian Rules Football*. 339–354. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0034-0>.
- Larruskain, J., Lekue, J. A., Diaz, N., Odriozola, A., & Gil, S. M. (2018). *A Comparison of Injuries in Elite Male and Female Football Players: A Five-Season Prospective Study*. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28(1), 237–245. <https://doi.org/10.1111/sms.12860>.
- Loturco, I., Jeffreys, I., Abad, C. C. C., Kobal, R., Zanetti, V., Pereira, L. A., & Nimphius, S. (2019). *Change-of-Direction, Speed and Jump Performance in Soccer Players: A Comparison Across Different Age-Categories*. *Journal of Sports Sciences*, 00(00), 1–7. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1574276>.
- Maliki, O., Hadi, H., & Royana, I. F. (2017). *Analisis Kondisi Fisik Pemain Sepak Bola Klub Persepu Upgris Tahun 2016*. *Jendela Olahraga*, 2(2), 1–8.
- Mawardi. (2019). *Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Kecepatan Pemain Futsal Pada Mahasiswa Adi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*.
- Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Kuitunen, S., Douglas, A., Peltola, E., & Bourdon, P. (2011). *Age-Related Differences in Acceleration, Maximum Running Speed, and Repeated-Sprint Performance in Young Soccer Players*. *Journal of Sports Sciences*, 29(5), 477–484. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.536248>.
- Morin, J. B., Bourdin, M., Edouard, P., Peyrot, N., Samozino, P., & Lacour, J. R. (2012). *Mechanical Determinants of 100-m Sprint Running Performance*. *European Journal of Applied Physiology*, 112(11), 3921–3930. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2379-8>.

- Muyor, J. M. (2017). *Validity and Reliability of a New Device (WIMU®) for Measuring Hamstring Muscle Extensibility*. *International Journal of Sports Medicine*, 38(9), 691–695. <https://doi.org/10.1055/s-0043-108998>.
- Nagahara, R., Naito, H., Miyashiro, K., Morin, J. B., & Zushi, K. (2014). *Traditional and Ankle-Specific Vertical Jumps As Strength-Power Indicators For Maximal Sprint Acceleration*. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 54(6), 691–699.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Fisioterapi.
- Rogan, S., Wüst, D., Schwitter, T., & Schmidbleicher, D. (2013). *Static Stretching of The Hamstring Muscle For Injury Prevention in Football Codes: A Systematic Review*. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.5812/asjism.34519>.
- Rosca, V., & Popescu, I. C. (2013). *Reactions Time Aspects of Elite Sprints in Athletic World Championships*. 27(4), 885–892.
- Verne, J., Enhancement, P., Section, T. I., Development, S., & Sciences, H. (2010). *Improving Repeated Sprint Ability in Young Elite Soccer Players: Repeated Shuttle Sprints vs Explosive Strength Training*. *October*, 24(10), 2715–2722.
- Williams, Lippincott & Wilkins (2010). *Functional Anatomy : Musculoskeletal Anatomy, Kinesiology, and Palpation for Manual Therapist*. Philadelphia. Wolters Kluwer Health.
- Zagatto, A. et al. (2009). *Validity of the Running Anaerobic Sprint Test for Assessing Anaerobic Power and Predicting Short-Distance Performance*. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 28, 610–616. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.08.014>.